



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.05.1997 Patentblatt 1997/18  
(21) Anmeldenummer: 96115721.1  
(22) Anmeldetag: 01.10.1996

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F23N 1/02, F23N 5/12

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
LT LV SI  
(30) Priorität: 25.10.1995 DE 19539568  
09.05.1996 DE 19618573  
(71) Anmelder: STIEBEL ELTRON GmbH & Co. KG  
D-37603 Holzminden (DE)

(72) Erfinder:  
• Nolte, Hubert  
37671 Höxter (DE)  
• Herrs, Martin  
37671 Höxter (DE)

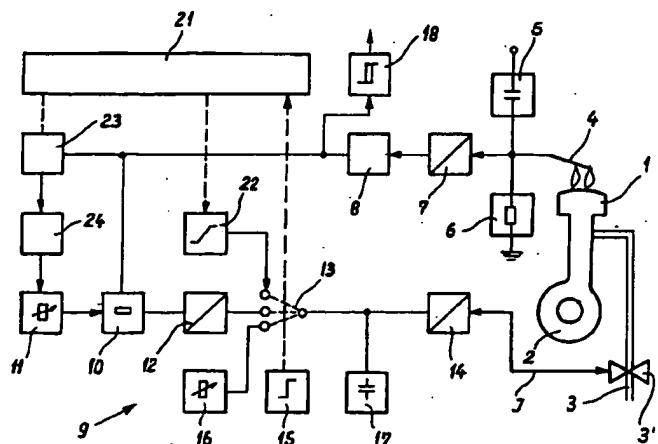
(74) Vertreter: Galser, Hartmut, Dipl.-Ing.  
Sulzbacher Strasse 39  
90489 Nürnberg (DE)

### (54) Verfahren und Schaltung zur Regelung eines Gasbrenners

(57) Bei einem Verfahren zur Regelung eines Gasgebläsebrenners legt eine Ionisations-Elektrode eine von der Verbrennungstemperatur bzw. dem Lambda-Wert abgeleitete elektrische Größe einer Regelschaltung, welche diese Größe mit einem gewählten elektrischen Sollwert vergleicht und das Gas-Luft-Verhältnis (Lambda-Wert) auf einen entsprechenden Lambda-Sollwert einstellt. Um den Einfluß einer zustandsbedingten Änderung der Proportionalität zwischen dem Lambda-Wert und der daraus abgeleiteten elektrischen

Meßgröße auf die Regelung in der Weise auszugleichen, daß der gewünschte Lambda-Sollwert beibehalten wird, wird immer wieder ein Kalibrierungszyklus durchfahren. In diesem wird der Lambda-Wert von einem Wert  $> 1$  ausgehend reduziert. Der sich bei  $\text{Lambda} = 1$  ergebende Maximalwert wird gespeichert. Mit diesem Maximalwert wird der elektrische Sollwert nachgestellt.

Fig. 1



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines Gasbrenners, insbesondere Gasgebläsebrenners, mit einer Meßelektrode, insbesondere Ionisations-Elektrode, die eine von der Verbrennungstemperatur bzw. dem Lambda-Istwert abgeleitete elektrische Größe an eine Regelschaltung legt, welche diese Größe mit einem gewählten elektrischen Sollwert vergleicht und das Gas-Luft-Verhältnis (Lambda) auf einen entsprechenden Lambda-Sollwert einstellt. Weiterhin betrifft die Erfindung eine entsprechende Regelschaltung.

In der DE 39 37 290 A1 ist eine derartige Regelung beschrieben. Dort liegt die Ionisations-Elektrode in einem Gleichstromkreis. Die Auswertung des Ionisationsstromes ist in der Praxis problematisch, wenn ein proportionaler Zusammenhang zwischen dem Ionisationsstrom und dem Lambda-Wert ermittelt werden soll.

In der älteren Patentanmeldung P 44 33 425 ist eine Regeleinrichtung für einen Gasgebläsebrenner beschrieben. Durch eine Wechselspannungsüberlagerung läßt sich der Ionisationsstrom sicher auswerten. Der jeweilige Luftüberschuß (Lambda-Wert) des jeweiligen Verbrennungszustandes wird über die Ionisations-Elektrode erfaßt und in der Regelschaltung mit einem eingestellten Sollwert verglichen. Die Zusammensetzung des Gas-Verbrennungsluft-Gemisches wird entsprechend nachgeregelt, so daß im Endergebnis immer mit einem gewünschten Lambda-Sollwert gearbeitet wird. Gewünscht ist ein überstöchiometrisches Verhältnis von Luft zu Gas, wobei der Lambda-Sollwert vorzugsweise zwischen 1,15 und 1,3 liegt. Es wird dadurch erreicht, daß bei unterschiedlichen Gasqualitäten, beispielsweise Erdgas und Flüssiggas, sowie bei wechselnden Umgebungsbedingungen eine hinsichtlich der Emissionen und des feuerungstechnischen Wirkungsgrades optimale Verbrennung erfolgt.

Im Betrieb kann sich die thermische Kopplung zwischen der Ionisations-Elektrode und dem Gasbrenner ändern, beispielsweise durch Verbiegen, Verschleiß und Verschmutzung der Ionisations-Elektrode oder Verrußung des Brenners. Es wurde gefunden, daß dies dazu führt, daß sich trotz an sich gleichbleibenden Lambda-Wert der Ionisationsstrom und damit die daraus abgeleitete Meßgröße ändert. Es ändert sich also der Proportionalitätsfaktor zwischen dem Lambda-Wert und der daraus abgeleiteten elektrischen Größe. Da diese geänderte Meßspannung am Vergleicher der Regelschaltung anliegt, auf den auch der - unveränderte - Sollwert wirkt, wird die Regelschaltung das Gas-Luft-Gemisch, also den Lambda-Wert, verstellen, wodurch es zu einer Abweichung des Lambda-Istwertes vom Lambda-Sollwert kommt, was unerwünscht ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Schaltung der eingangs genannten Art vorzuschlagen, mit dem/der der Einfluß einer Änderung der Proportionalität zwischen dem Lambda-Wert und der daraus abgeleiteten elektrischen Meßgröße auf die

Regelung in der Weise ausgeglichen wird, daß das gewünschte Gas-Luft-Verhältnis (Lambda-Sollwert) aufrechterhalten bleibt.

5 Erfindungsgemäß ist obige Aufgabe bei einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich der Schaltung durch die Merkmale des Anspruchs 6 gelöst.

Nach einer gewissen Betriebszeit, die entweder durch einen Betriebsstundenzähler oder durch Zählen der Einschaltvorgänge des Brenners erfaßt werden kann, wird die Regelung für kurze Zeit abgeschaltet und ein Kalibrierungszyklus durchfahren. In diesem wird das Gas-Luft-Gemisch zwangsweise angefettet, also der Lambda-Wert von  $> 1$  ausgehend reduziert. Die erfaßte elektrische Meßgröße durchläuft bei  $\text{Lambda} = 1$  ein Maximum. Dieser Wert wird festgehalten. Weicht er vom eingestellten elektrischen Grund-Sollwert ab, dann wird dieser nachjustiert. Eine solche Abweichung stellt sich ein, wenn sich die Ionisations-Elektrode verbogen hat, abgenutzt ist oder verroßt ist, was an sich zu einer unerwünschten Verstellung des Gas-Luft-Verhältnisses führen würde. Durch die Erfindung ist eine solche Verstellung vermieden, so daß auch dann auf den gewünschten Lambda-Sollwert geregelt wird, wenn sich der zwischen der Verbrennungstemperatur und der elektrischen Meßgröße bestehende Proportionalitätsfaktor geändert hat.

10 Nach dem Kalibrierungszyklus wird, gegebenenfalls nach Auswertung eines oder mehrerer Übergabekriterien, wieder auf "Regelung" umgeschaltet. Wenn die Abweichung außerhalb eines "Fensters" liegt, wird ein Störsignal ausgelöst und/oder der Brenner zwangsweise abgeschaltet.

15 20 25 30 35 40 45 50 55

Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer Regelschaltung bei einem Gasgebläsebrenner,

Figur 2 ein Kennliniendiagramm und

Figur 3 ein Zeitdiagramm beim Start eines Kalibrierungsorgangs.

Ein Gasbrenner(1) weist ein drehzahlregelbares Gebläse(2) auf, das Verbrennungsluft fördert. Er ist mit einer Gaszuführung(3), in der ein Gasmagnetventil(3') angeordnet ist, versehen. Im Flammenbereich des Gasbrenners(1) ist eine Ionisations-Elektrode(4) als Meßelektrode angeordnet. Diese Meßelektrode(4) ist bei Gasbrennern üblich. Gewöhnlich dient sie jedoch nur der Flammenüberwachung. Die Meßelektrode(4) erfaßt den sich beim jeweiligen Verbrennungszustand einstellenden Ionisationsstrom. Dieser hängt nach der Richardson'schen Gleichung von der ElektrodenTemperatur und damit auch vom jeweiligen Lambda-Wert des jeweiligen Gas-Luft-Gemisches ab.

Auf die Meßelektrode(4) ist über ein kapazitives

Koppelglied(5) eine Wechselspannung, im Beispielsfalle einfach die Netzwechselspannung, aufgeschaltet. Das Koppelglied(5) ist über einen Widerstand(6) an Erde gelegt, so daß die Ionisationsstrecke (Flammenbereich) elektrisch parallel zum Widerstand(6) geschaltet ist.

An der Meßelektrode(4) liegt über einen Spannungs-Impedanzwandler(7) ein Tiefpaß(8), der ausgangsseitig an eine Regelschaltung(9) angeschlossen ist.

Die Regelschaltung(9) nach Fig. 1 weist einen Vergleicher (10) auf, an den ein Sollwertgeber(11) gelegt ist. Am Sollwertgeber(11) ist eine dem gewünschten Lambda-Wert, beispielsweise 1,15 bis 1,3, entsprechender elektrischer Sollwert einstellbar. An den Vergleicher(10) ist die Ausgangs-Gleichspannung des Tiefpasses(8) gelegt, die dem jeweiligen Lambda-Wert proportional ist. Ausgangsseitig liegt am Vergleicher(10) ein Spannungs/Stromwandler(12), welcher über einen Umschalter(13) an einen Leistungstreiber(14) angeschlossen ist, der die Drehzahl des Gebläses(2) und/oder die Stellung des Gasmagnetventils(3) steuert.

In die Regelschaltung(9) ist eine Startautomatik(15) integriert, welche den Umschalter(13) steuert. Am Umschalter(13) liegt ein Sollwertgeber(16) für eine Startdrehzahl. Außerdem ist ein Speicher(17) für den momentanen Drehzahlwert und/oder den momentanen Einstellwert des Gasmagnetventils(3) vorgesehen.

An den Ausgang des Tiefpasses(8) ist weiterhin ein Schmitt-Trigger(18) geschaltet, der der Flammenüberwachung dient.

Die Funktionsweise der soweit beschriebenen Regelschaltung ist etwa folgende:

Beim Start des Gasbrenners(1) schaltet die Startautomatik (15) auf den Sollwertgeber(16). Über den Leistungstreiber (14) läuft das Gebläse(2) dadurch mit einer Startdrehzahl, die ein sicher zündfähiges Gemisch ergibt.

Nach dem Zünden und erfolgreicher Flammenbildung schaltet die Startautomatik(15) den Umschalter(13) auf den Spannungs/Stromwandler(12). Der von der Ionisations-Elektrode(4) erfaßte Ionisationsstrom führt dazu, daß sich der Wechselspannung eine Gleichspannung überlagert. Diese ist proportional der Ionisation im Flammenbereich. Sie ist proportional dem jeweiligen Luftüberschuß(lambda). In der Praxis liegt sie zwischen 0 V und 200 V. Zur Weiterverarbeitung wird die Spannung herabgesetzt und am Ausgang des Tiefpasses(8) tritt im Beispielsfalle eine Gleichspannung zwischen 0 V und 10 V auf.

Die den Luftüberschuß des jeweiligen Gas-Luft-Gemisches verkörpernde Spannung (Ionisationsspannung  $U_i$ ) wird im Vergleicher(10) mit einem Sollwert verglichen. Die Differenz zwischen den beiden Werten wird in einen Strom gewandelt, der den Ladezustand des Speichers(17) erhöht, welcher dem Drehzahl-Momentanwert entspricht, solange ändert und damit die Drehzahl des Gebläses(2) entsprechend steuert,

bis der jeweilige Luftüberschuß (Lambda-Istwert) dem Lambda-Sollwert gleich ist.

Erfolgt danach eine Veränderung der Verbrennungsbedingungen, beispielsweise Änderung der Gasart, Änderung des Gasdrucks, Änderung der Umgebungstemperaturen o.ä., und weicht dadurch der Lambda-Istwert vom Lambda-Sollwert ab, dann werden diese Störungen in der beschriebenen Weise ausgeregelt.

Wenn die Flamme erlischt, wird über den Schmitt-Trigger (18) die Gaszufuhr(3) mittels des Gasmagnetventils(3') gesperrt.

Zur Einstellung des Luftüberschusses wird die Drehzahl des Gebläses(2) oder die Gaszufuhr(3) geregelt.

Die Regelschaltung(9) kann auch als digitale Schaltung mit einem Mikroprozessor aufgebaut sein.

Weiterhin ist eine Aktivierungsschaltung(21) vorgesehen. Diese zählt die von der Startautomatik(15) ausgelösten Startvorgänge oder erfaßt die Betriebsstunden des Gasbrenners(1). Mit der Aktivierungsschaltung(21) ist ein Rampengenerator(22) verbunden, der an eine dritte Schaltposition des Umschalters(13) angeschlossen ist.

Am Ausgang des Tiefpasses(8) liegt eine Erkennungsschaltung(23), die ebenfalls an die Aktivierungsschaltung(21) angeschlossen ist und der eine Speicherschaltung(24) nachgeschaltet ist. Die Speicherschaltung(24) ist mit dem Sollwertgeber(11) verbunden.

Die Funktionsweise der zusätzlichen Schaltung in einem Kalibrierzyklus ist etwa folgende:

Nach einer bestimmten Anzahl von Startvorgängen oder Betriebsstunden, beispielsweise 100 Startvorgängen oder 10 Betriebsstunden, bringt die Aktivierungsschaltung(21) den Umschalter(13) in seine dritte Schaltposition und aktiviert den Rampengenerator(22). Die oben beschriebene Regelung ist dadurch abgeschaltet.

Der Rampengenerator (22) steuert nun das Gebläse(2) oder das Gasmagnetventil(3') in der Weise, daß das Gas-Luft-Gemisch "angefettet" wird, sich also der Gasanteil erhöht. Der Lambda-Wert wird dabei von einem Wert  $> 1$ , beispielsweise 1,3, kontinuierlich auf einen Wert unter 1 reduziert. Dabei ergibt sich ein von der Ionisations-Elektrode(4) abgeleiteter Verlauf der Meßspannung (Ionisationsspannung  $U_i$ ) am Ausgang des Tiefpasses(8), wie er in einer der Kurven I,II,III in Fig. 2 beispielhaft dargestellt ist. Welche der Kurven

sich einstellt, hängt vom Zustand der Ionisations-Elektrode(4) bzw. des Gasbrenners(1) ab; also davon ab, wie die Ionisations-Elektrode(4) im Anschlußbereich der Brennerflammen liegt. Beispielsweise stellt sich bei verbogener, verschlissener oder verrufter Ionisations-Elektrode(4) ein anderer Spannungsverlauf ein als im "guten" Zustand.

All Kurven I,II,III durchlaufen bei  $\lambda = 1$  ein Maximum. Die Maxima der Kurven I,II,III sind in Fig. 2 mit A,B,C bezeichnet.

Die Erkennungsschaltung(23) erfaßt das jeweilige Spannungsmaximum A,B,C, beispielsweise indem sie die Steigung der Kurve I,II bzw. III auswertet. Die jeweilige Maximalspannung wird in der Speicherschaltung(24) abgelegt. Die Speicherschaltung(24) stellt den Grundwert (100%) des Sollwertgebers(11) auf diesen Wert ein.

Geht man beispielsweise davon aus, daß I die Kennlinie eines "guten" Zustandes der Ionisations-Elektrode(4) ist und geht man davon aus, daß der Lambda-Sollwert 1,2 sein soll, dann ist der Sollwertgeber(11) so eingestellt worden, daß er auf 90% seines Grundwertes (100%) gestellt wurde (vgl. a in Fig.2, wobei Fig.2 nicht maßstabsgerecht ist).

Solange sich am Zustand der Ionisations-Elektrode(4) bzw. des Gasbrenners(1) nichts ändert, wird auch in den Kalibrierungszyklen an dem Grundwert (100%) des Sollwertgebers(11) nichts geändert.

Ergibt sich in einem Kalibrierungszyklus die Kennlinie (II) mit dem Maximalwert(B), was die Folge einer Zustandsänderung der Ionisations-Elektrode(4) ist, dann wird in der Speicherschaltung(24) dieser Spannungswert(B) als Grundwert für den Sollwertgeber(11) gespeichert. Der Sollwertgeber(11) bleibt weiter auf 90% eines Grundwertes eingestellt, was b in Fig.2 zeigt. Aus Fig.2 ist ersichtlich, daß bei der Spannung(b) (90% der Maximalspannung B) über den Vergleicher(10) dann, wenn die Regelung nach dem Kalibrierungszyklus mittels des Umschalters(13) wieder eingeschaltet wird, eine Regelung auf den Lambda-Sollwert von 1,2 erfolgt.

Es ist also erreicht, daß abhängig vom jeweiligen Zustand der Ionisations-Elektrode(4) die Regelschaltung(9) immer so nachgeregelt wird, daß die Regelschaltung(9) im Regelbetrieb den Lambda-Istwert auf den gewünschten Lambda-Sollwert regelt. Betriebsbedingte Zustandsänderungen der Ionisations-Elektrode(4) bzw. des Gasbrenners(1) sind also ausgeglichen.

Für die beschriebene Nachstellung des Sollwertgebers(11) bestehen Grenzen. Diese sind in Fig. 2 durch das Fenster(F) angedeutet. Solange in den Kalibrierungszyklen die Maxima der Spannungsverläufe, wie A,B, innerhalb des Fensters(F) liegen, erfolgt die beschriebene Nachstellung des Sollwertgebers(11). Ergibt sich ein Spannungsmaximum, wie C, das außerhalb des Fensters(F) liegt, dann erkennt dies die Erkennungsschaltung(23) und löst ein Störsignal und/oder eine zwangsläufige Abschaltung des Gasbrenners(1) aus.

Die Kalibrierungszyklen sind im Vergleich zu den Zeiten, in denen der Gasbrenner(1) im normalen Regelbetrieb arbeitet, sehr kurz, so daß die während den Kalibrierungszyklen mit einem vom Lambda-Sollwert abweichenden Lambda-Wert erfolgende Verbrennung in Kauf genommen werden kann. Im jeweils an einen Kalibrierungsvorgang anschließenden Regelbetrieb verbessert sich die Verbrennung.

Weiterbildungen der oben beschriebenen Kalibrie-

rungsvorgänge sind im folgenden erläutert.

Während der Kalibrierung ist die beschriebene Regelfunktion abgeschaltet. Die Kalibrierung erfolgt vorzugsweise bei sich nicht ändernder Drehzahl des Gebläses(2), um den Einfluß des Gebläses(2) auf die Verbrennung zu unterdrücken. Günstig ist es, die Kalibrierung bei einer mittleren Drehzahl durchzuführen, um während der Kalibrierung nicht an Modulationsgrenzen des Steuersignals(J), das an das Gasmagnetventil(3) gelegt ist, zu stoßen. Die Kalibrierung kann auch während des Umschaltens des Gebläses(2) von der einen Leistungsstufe auf die andere Leistungsstufe erfolgen, da die Drehzahländerung im Vergleich zum Kalibriervorgang langsam ist, so daß die Drehzahl während des Kalibriervorgangs quasi konstant ist.

Der Kalibriervorgang wird zum Zeitpunkt(t1) (vgl. Fig.3) vom Ereignis- oder Betriebsstundenzähler beim Übergang von der Vollaststufe auf die Teillaststufe des Gebläses (2) gestartet, wenn der abnehmende Modulationsstrom(J) einen niedrigen Wert(Jk) erreicht. Es wird dann von der Regelschaltung(9) der Modulationsstrom(J) und damit über das Gasmagnetventil(3) die Gaszufuhr erhöht, wodurch die Ionisationsspannung(Ui) entsprechend ansteigt. Zum Zeitpunkt(t2) erreicht die Ionisationsspannung(Ui) einen vorbestimmten Wert, beispielsweise 0,9 Uimax. Die Zeitspanne(t1 bis t2) dient dem Anfahren der Vorerwärmung der Ionisationselektrode(4). Ab dem Zeitpunkt(t2) wird bis zum Zeitpunkt(t3) der Modulationsstrom(J) konstant gehalten. In dieser Zeitspanne(t2 bis t3) erhitzt sich die Ionisationselektrode(4) auf eine stabile Temperatur und gewährleistet dadurch reproduzierbare Meßwerte.

Nach dem Zeitpunkt(t3) wird der Modulationsstrom(J) von der Regelschaltung(9) so weiter erhöht, daß der Maximalwert(Uimax) der Ionisationsspannung(Ui) überfahren wird. Dieser - neue - Maximalwert(Uimax) und/oder die sich in der Zeitspanne(t3 bis t4) ergebenden Meßwerte wird/werden zur Weiterverarbeitung im Kalibriervorgang gespeichert.

Der Modulationsstrom(J) wird weiter erhöht bis die Ionisationsspannung(Ui) wieder um etwa 10% unter dem Uimax-Wert liegt, was in Figur 3 zum Zeitpunkt(t4) der Fall ist. In der Zeitspanne(t3 bis t4) ist der Lambda-Wert der Verbrennung an sich ungünstig, was jedoch nicht ins Gewicht fällt, da diese Zeitspanne höchstens wenige Sekunden dauert.

Nach dem Zeitpunkt(t4) schaltet die Regelschaltung(9) wieder auf den oben beschriebenen Regelvorgang zurück. Dieser setzt ein, wenn sich beim Zeitpunkt(t5) die Ionisationsspannung(Ui), der Modulationsstrom(J) und der Gasdruck(p) stabilisiert haben.

Aus dem gespeicherten - neuen - Maximalwert der Ionisationsspannung bzw. aus den in der Zeitspanne(t3 bis t4) gewonnenen Meßwerten leitet die Regelschaltung(9) einen entsprechend angepaßten neuen Sollwert für die Ionisationsspannung ab.

Aufgrund der genannten kurzen Abtastperiode der Regelschaltung(9) wird sich auch in der Zeitspanne(t3 bis t4) eine Serie von Meßwerten ergeben. Gegenüber

den übrigen Meßwerten der Serie stark abweichende Meßwerte werden unterdrückt, weil sie auf externen elektrischen Störimpulsen beruhen können.

Um den Einfluß von nur vorübergehend auftretenden, zwar ungewöhnlichen, aber noch tolerierbaren Kalibrier-Meßwertserien zu vermindern, kann eine Mittelwertbildung zwischen der neuen Meßwertserie und den Meßwertserien vorhergehender Kalibervorgänge vorgenommen werden.

Bevor mit dem neuen Kalibrierwert, der aus dem neuen Maximalwert der Ionisationsspannung oder aus der Meßwertserie abgeleitet sein kann, tatsächlich eine Neukalibrierung des Sollwertes der Ionisationsspannung vorgenommen wird, werden zwei Übergabekriterien von der Regelschaltung(9) geprüft.

Das erste Übergabekriterium erfaßt eine plötzliche Veränderung aller Komponenten des Regelkreises. Es ist erfüllt, wenn die Abweichung des neuen Kalibrierwertes von den früheren Kalibrierwerten ausreichend klein ist.

Das zweite Übergabekriterium erfaßt eine "schleichende Drift" des Systems (Brenner-Regelung), das bei Abweichung von den herstellerseitig vorgesehenen Werten ausreichend klein ist.

Nur wenn beide Übergabekriterien erfüllt sind, wird der Brennerbetrieb mit der Neukalibrierung fortgesetzt. Ist eines der Übergabekriterien nicht erfüllt, dann wird der Brennerbetrieb zunächst durch eine Regelschaltung und nach mehrmaliger Wiederholung durch eine Störabschaltung unterbrochen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines Gasbrenners, insbesondere Gasgebläsebrenners, mit einer Meßelektrode, insbesondere Ionisations-Elektrode, die eine von der Verbrennungstemperatur bzw. dem Lambda-Wert abgeleitete elektrische Größe (Ionisationssignal) an eine Regelschaltung legt, welche diese Größe mit einem gewählten elektrischen Sollwert vergleicht und das Gas-Luft-Verhältnis (Lambdawert) auf einen entsprechenden Lambda-Sollwert einstellt, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer gewissen Betriebszeit oder in regelmäßigen Intervallen zwangsweise ein Kalibrierungszyklus durchfahren wird, in dem der Lambda-Wert von einem Wert  $> 1$  reduziert wird und in dem die sich ergebende elektrische Größe (Ionisationssignal) gemessen wird und ihr Maximalwert(A,B,C) gespeichert wird, und daß mit diesem Maximalwert der elektrische Sollwert nachgestellt wird, damit die Regelschaltung auf den gleichen Lambda-Sollwert regelt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kalibrierungszyklus jeweils nach einer bestimmten Anzahl von Betriebsstunden oder Ein-

schaltungen des Gasbrenners eingeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn der Maximalwert (A,B,C) außerhalb eines vorbestimmten Fensters(F) liegt, ein Störungssignal auftritt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Kalibrierungszyklus der Lambda-Wert von einem Wert  $> 1$  bis zu einem Wert unter 1 durchfahren wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Kalibrierungszyklus der Lambda-Wert  $> 1$  wenigstens so groß ist wie der einstellbare Lambda-Sollwert.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Kalibrierzyklus das Steuersignal(J) für ein Gasmagnetventil(3) zunächst auf einen für eine Vorerhitzung der Ionisationselektrode(4) geeigneten Wert gebracht wird und danach das Steuersignal(J) erhöht wird, bis der Maximalwert des Ionisationssignals(Ui) durchfahren ist und der sich ergebende Wert zur Kalibrierung ausgewertet wird.
7. Schaltung zur Regelung eines Gasbrenners, insbesondere Gasgebläsebrenners mit einer Meßelektrode, insbesondere Ionisations-Elektrode, die eine von der Verbrennungstemperatur (Lambda-Wert) entsprechende elektrische Meßgröße (Ionisationssignal) an die Regelschaltung legt, wobei in der Regelschaltung ein Vergleicher die jeweilige elektrische Meßgröße (Ionisationssignal) mit einem Sollwertgeber vergleicht und das Gas-Luft-Verhältnis auf einen Lambda-Sollwert regelt, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umschalter(13) die Regelung unterbricht und ein Rampengenerator(22) das Gas-Luft-Verhältnis von einem Lambda-Wert  $> 1$  ausgehend reduziert, wobei die elektrische Meßgröße(U) eine Kurve (I,II,III) durchläuft, und daß eine Erkennungs- und Speierschaltung(23,24) den Wert der Meßgröße im Maximum (A,B,C) der Kurve(I,II,III) erfaßt und speichert und den Sollwertgeber(11) auf diesen Wert als Grundwert justiert.

Fig. 1

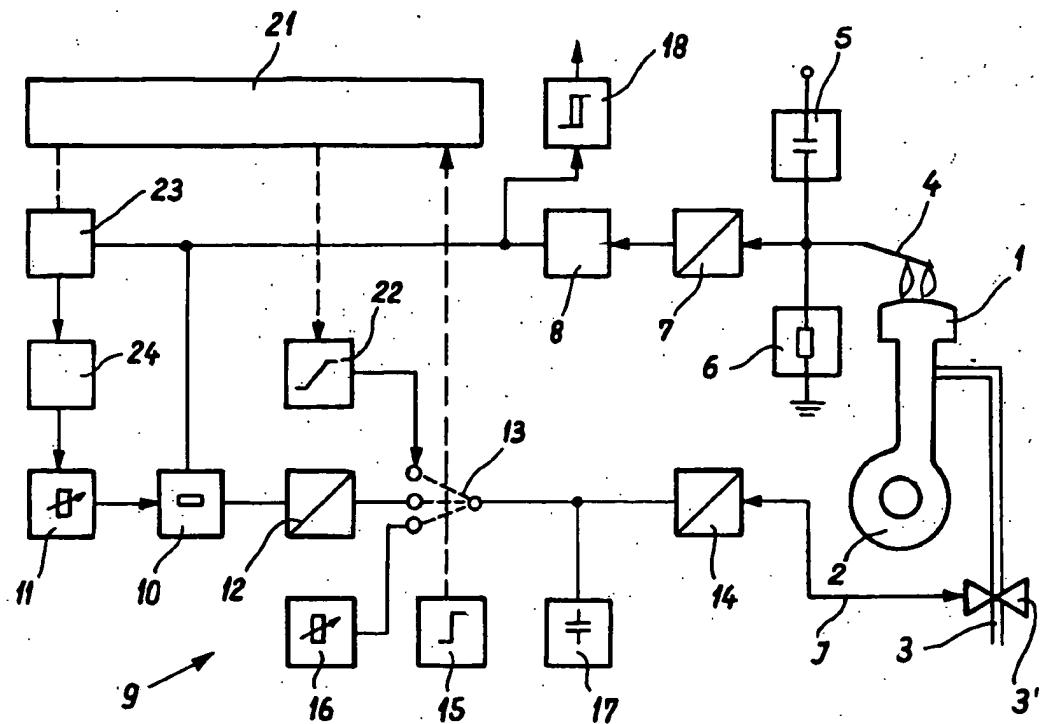


Fig. 2

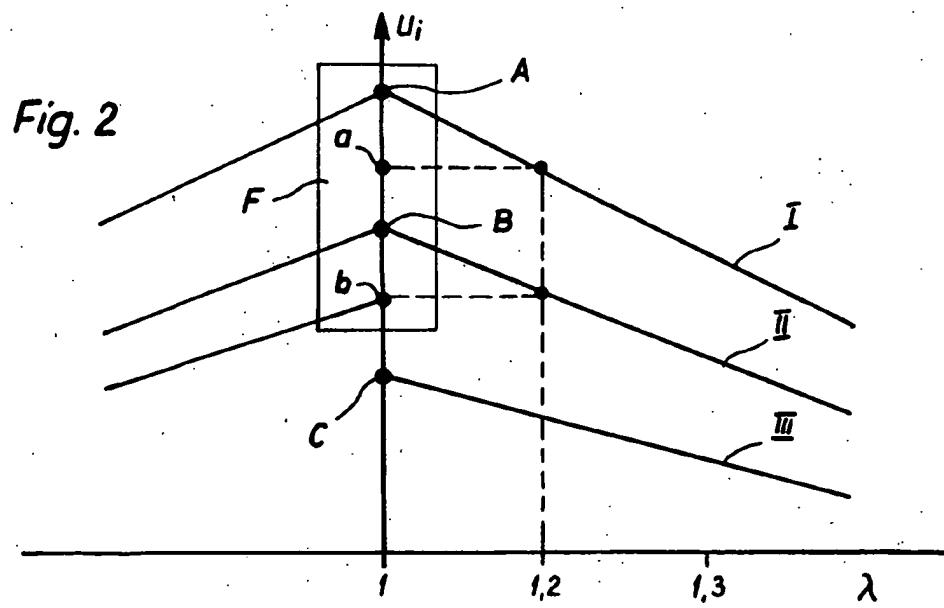
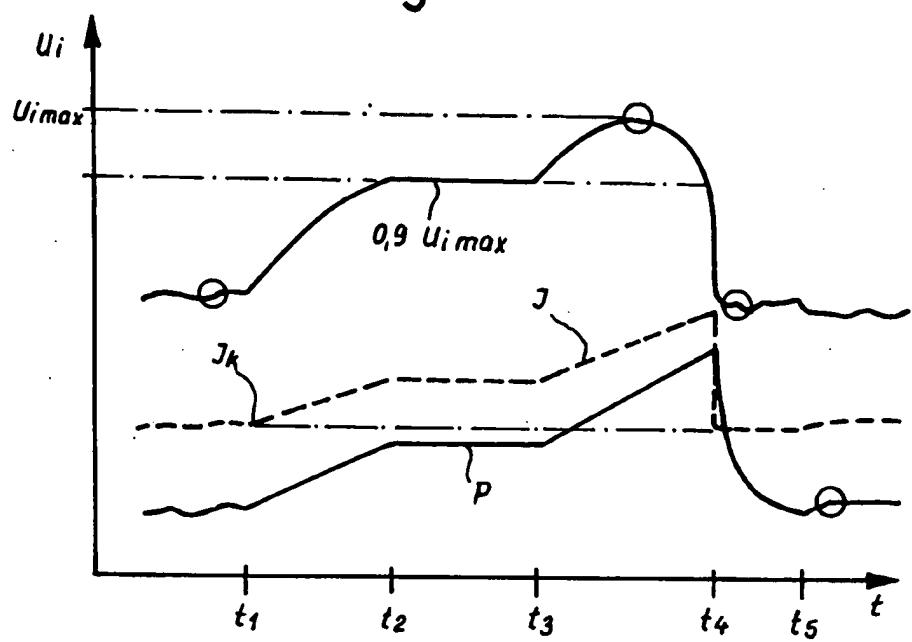


Fig. 3



PUB-NO: EP000770824A2

DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 770824 A2

TITLE: Method and circuit for controlling a gas burner

PUBN-DATE: May 2, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NOLTE, HUBERT	DE
HERRS, MARTIN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG	DE

APPL-NO: EP96115721

APPL-DATE: October 1, 1996

PRIORITY-DATA: DE19539568A ( October 25, 1995)

INT-CL (IPC): F23N001/02, F23N005/12

EUR-CL (EPC): F23N001/02 ; F23N005/12

ABSTRACT:

<CHG DATE=19980102 STATUS=N> The regulation system uses an ionisation electrode (4) providing an ionisation signal dependent in the temp. or lambda value of the combustion, supplied to a regulation circuit (9) for comparison with a reference value, for adjustment of the air/fuel ratio for the burner

(1). A calibration cycle is initiated at regular intervals or after a defined operating time, with the lambda value reduced and the corresponding ionisation signal measured. The max. values of the ionisation signal are stored for correction of the required value for the regulation.